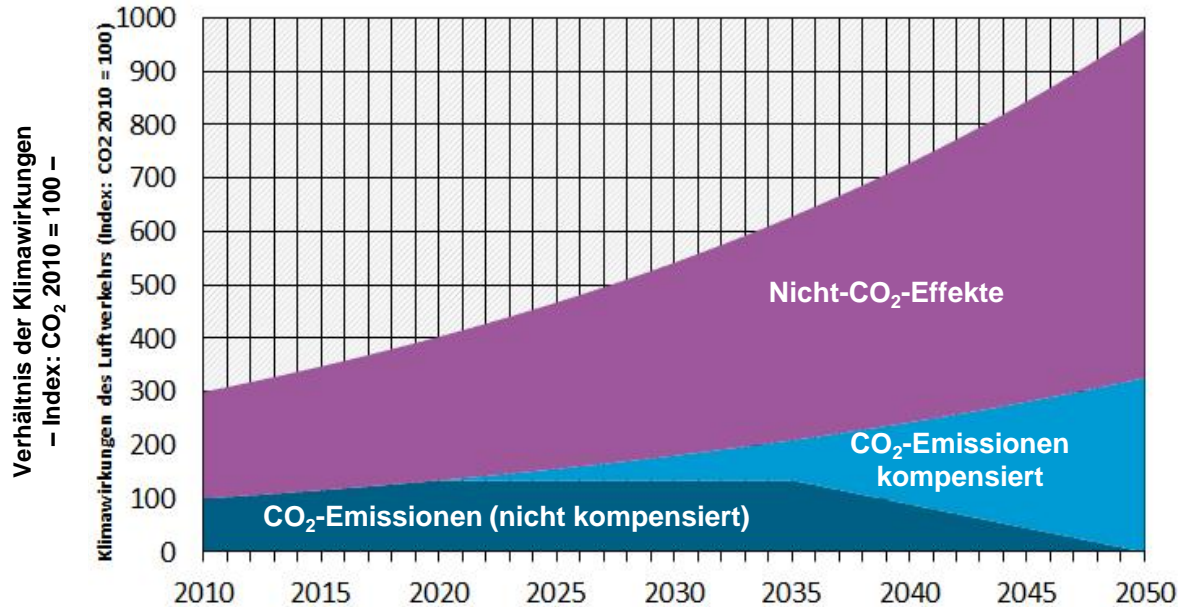


Grünes Fliegen

Welche technischen und regulatorischen Schritte sind notwendig?

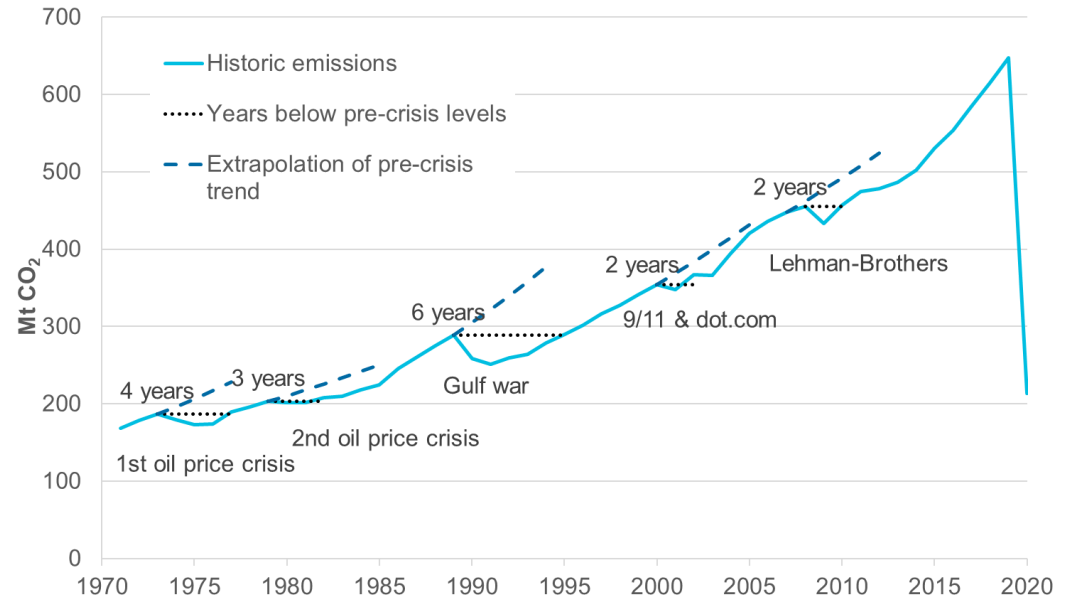
Jekaterina Boening, Senior Policy Manager

Der Anteil des internationalen Luftverkehrs an der globalen Erderwärmung beträgt 5,5 %



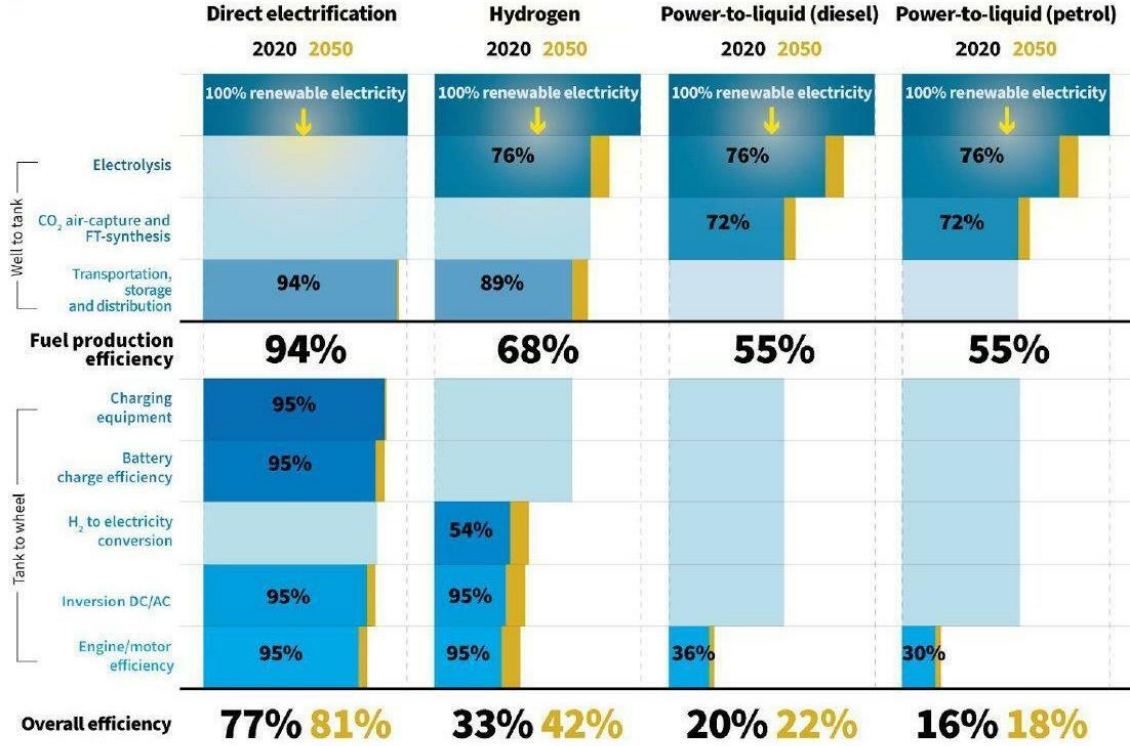
Historisch hat sich der Flugbetrieb nach Krisen wieder erholt

- Beispielloser Rückgang der Nachfrage in 2020
- Frühere Krisen: Erholung des Luftverkehrs innerhalb von 2 bis 6 Jahren
- Post-Covid-19
 - Tourismus kehrt wahrscheinlich zurück
 - Möglicher Rückgang bei Dienstreisen



Quelle: Öko-Institut

Effizienzgrade verschiedener Antriebstechnologien



Wasserstoff- und batteriebetriebene Flugzeuge: Heute im Stadium von Forschung & Entwicklung

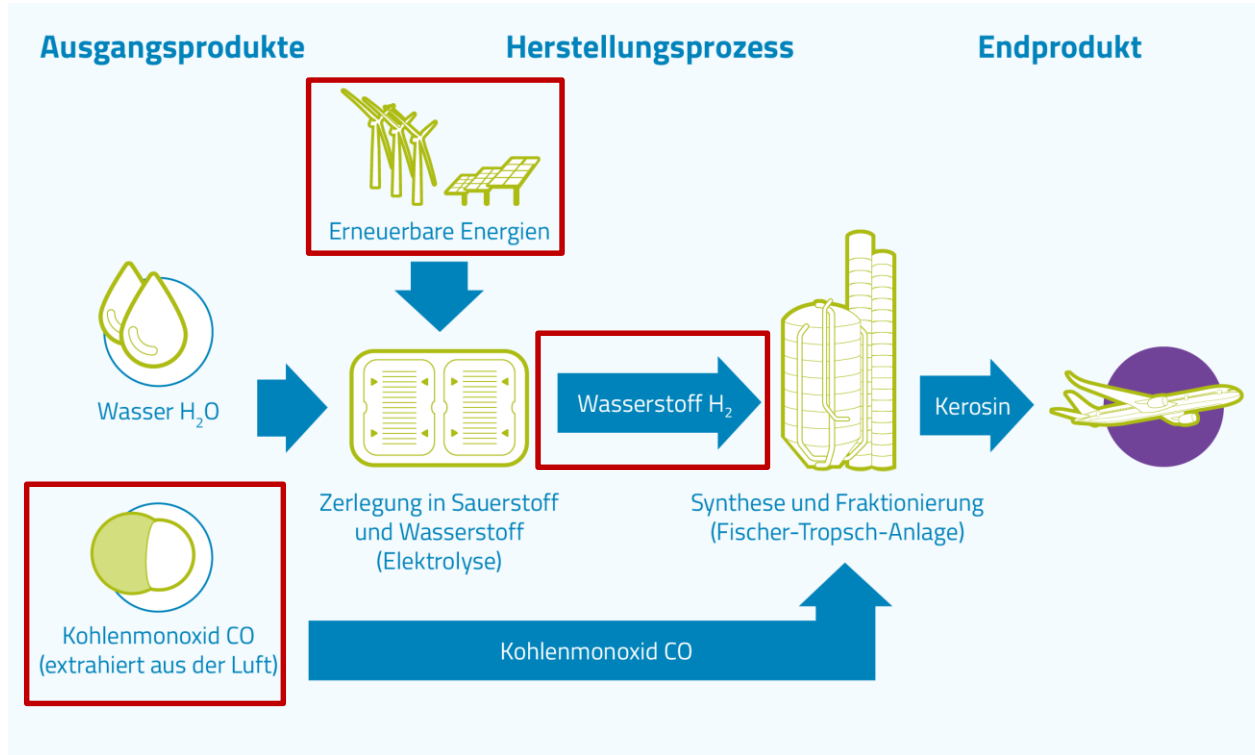


Rolls Royce: ACCEL electric aircraft



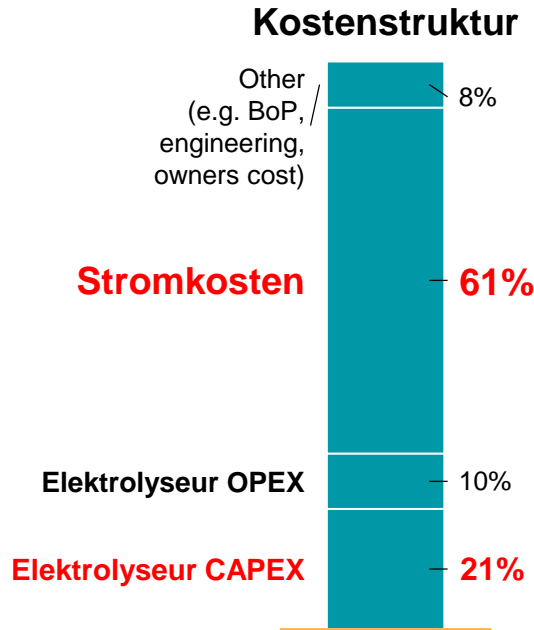
Airbus: Hybrid-Hydrogen-Aircraft 2035

Synthetisches Kerosin als Drop-In-Fuel

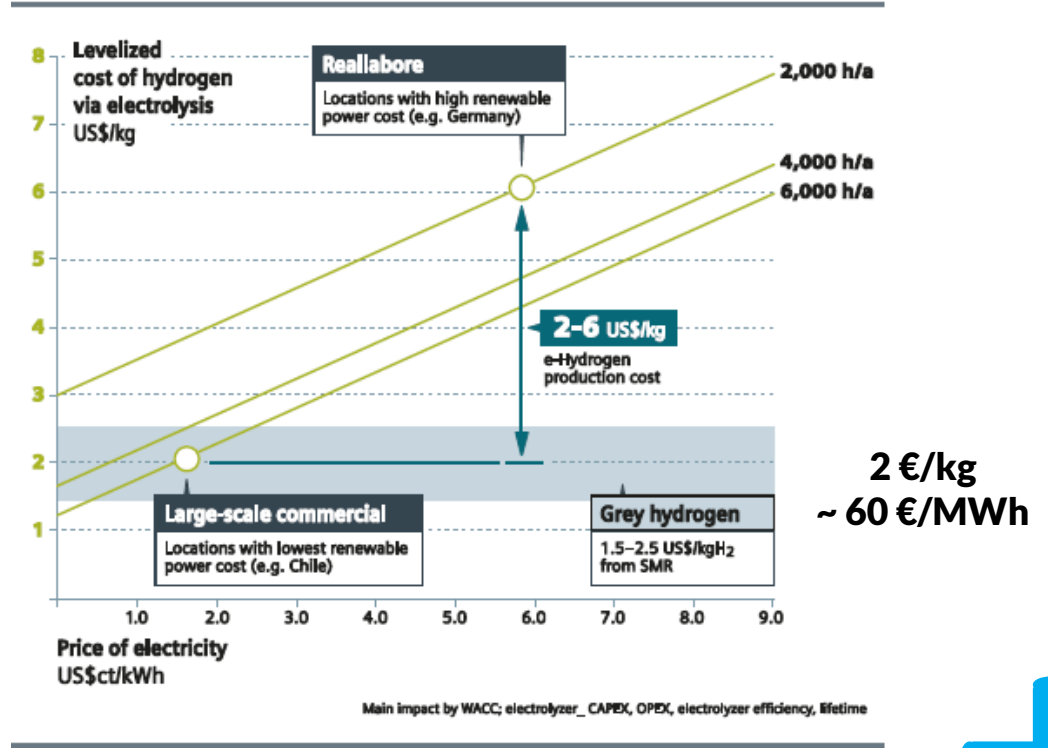


- **Kosten**
- **Verfügbarkeit**
- **Nachhaltigkeit**
- **Skalierbarkeit**

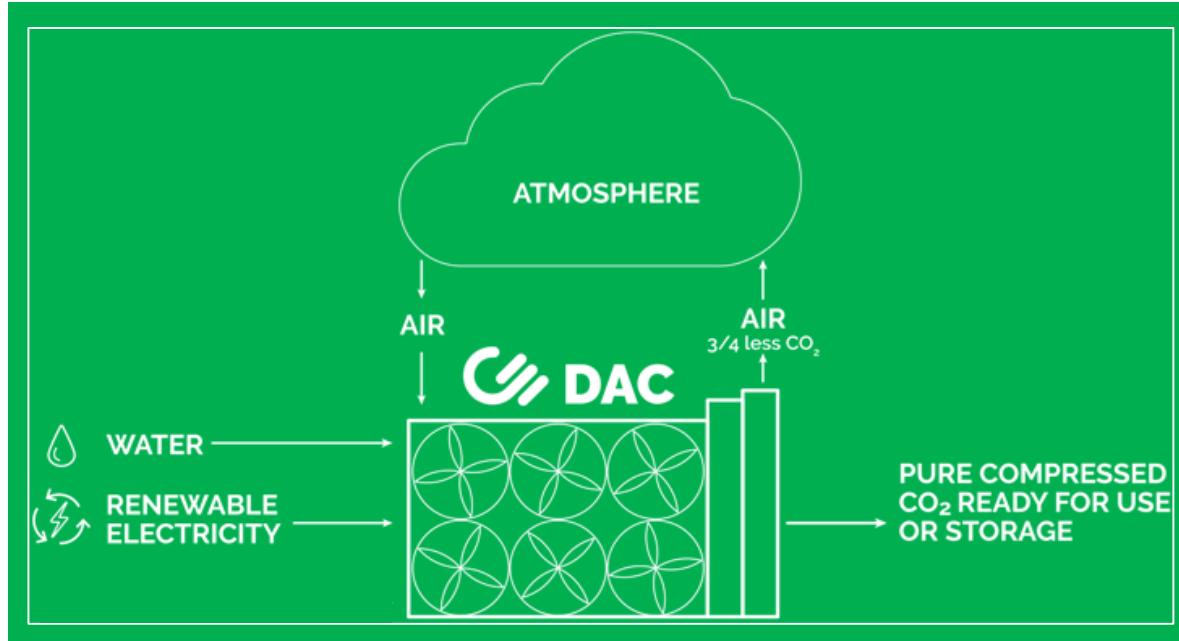
Wasserstoffgestehungskosten: Stromkosten, Elektrolyse-CAPEX und Volllaststunden sind die wesentlichen Faktoren



Beispielrechnung mit Strompreis von 5 \$ct/kWh und 4000 Volllaststunden



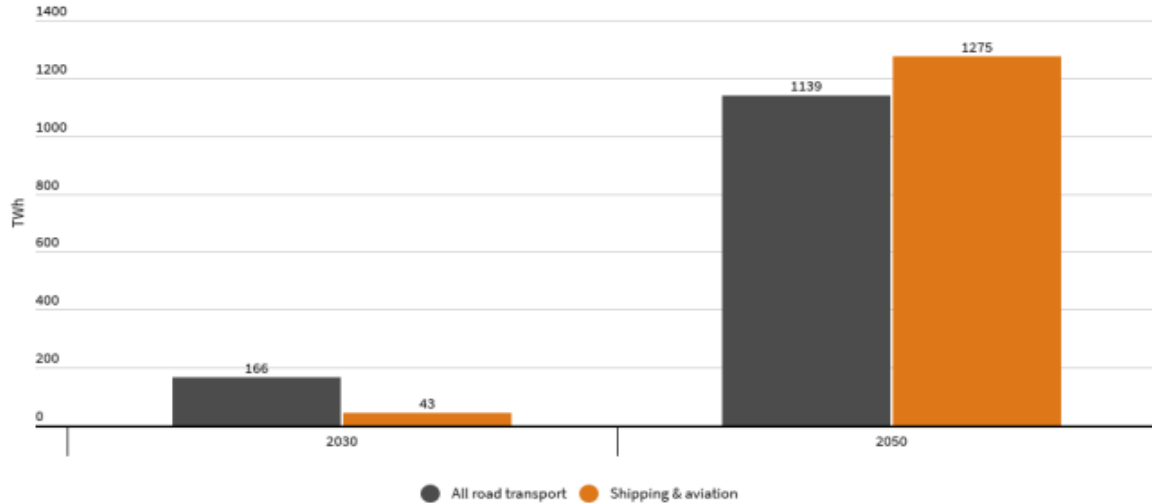
Nur CO₂-Abscheidung aus der Luft (DAC) ist nachhaltig



- 15 kleine DAC-Anlagen sind heute weltweit im Betrieb, Gesamtkapazität von 9 000 tCO₂ p.a.
- Die erste industrielle Anlage mit einer Kapazität von **1 MtCO₂** p.a. wird derzeit in den USA entwickelt (Carbon Engineering). Inbetriebnahme 2023.

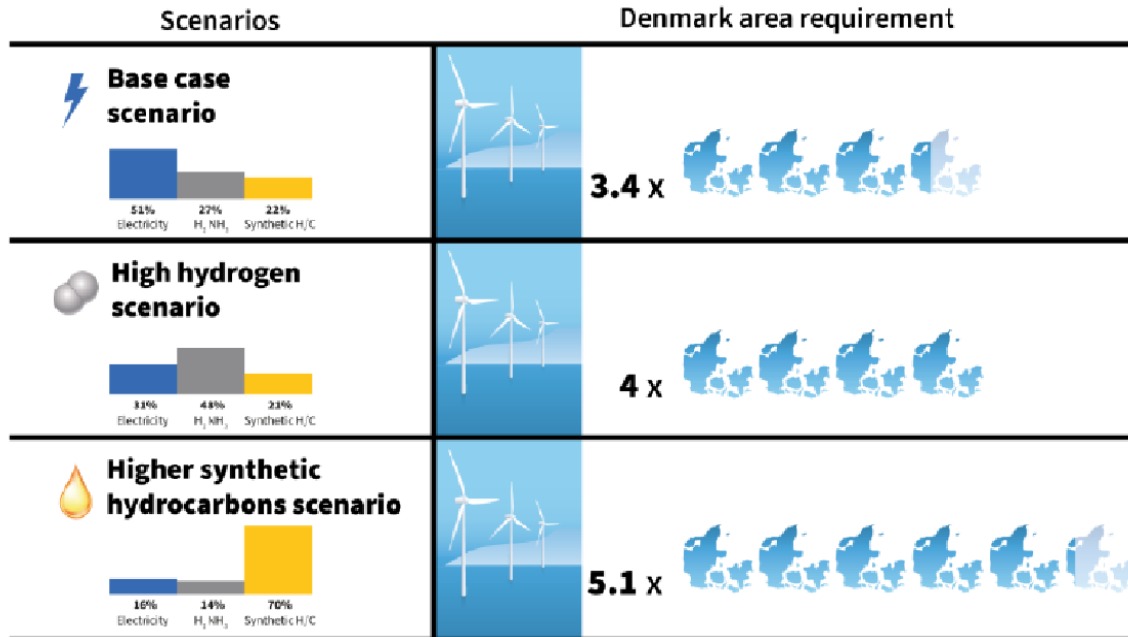
Für klimaneutrales Fliegen mit E-Kerosin sind im Jahr 2050 rund **535 TWh** EE-Strom erforderlich

Comparison of electricity requirements for road transport with shipping plus aviation in EU27



- Gesamtenergiebedarf des Verkehrssektors im Jahr 2050 bei vollständiger Dekarbonisierung: **2400 TWh**
- **1275 TWh** Aviation & Shipping
- **535 TWh** Aviation

Flächenbedarf für die Dekarbonisierung des europäischen Verkehrssektors



- Rund 50 % davon für Aviation & Shipping

If offshore wind would supply all renewable electricity to decarbonise transport by 2050, this image depicts the equivalent area used by offshore wind farms, in comparison to the size of Denmark

Source: Ricardo Energy & Environment, Renewable electricity requirements to decarbonise transport in Europe with electric vehicles, hydrogen and electrofuels, 2020

Instrumente zur Förderung von E-Fuels (sowie von alternativen Antrieben)

Steigende E-Kerosin-Mindestquote im Luftverkehr:

- Deutschland: 0,5 % im Jahr 2026, 1 % 2028, 2% im Jahr 2030 für in DEU getankte Mengen
- EU: Eine EU-weite-Mindestquote wird derzeit im Rahmen von ReFuelEU Aviation verhandelt

EU ETS

- EU ETS stärken, um fossiles Kerosin zu verteuern (u. a. freie Zuteilung abschaffen)
- Fond zur Förderung von E-Fuels-Anlagen aus den ETS-Einnahmen schaffen

Eine CO₂-differenzierte Kerosin-Steuer einführen

Zusammenfassung

- ➔ Grünes Fliegen ist technisch möglich.
- ➔ Direkte H₂-Nutzung ist effizienter, die Zukunft der Technologie dennoch ungewiss. Daher Fokus auf E-Fuels als Drop-In-Fuel.
- ➔ Die wesentlichen begrenzenden Faktoren sind die Skalierbarkeit der Anlagen, großer Energiebedarf und der damit verbundene Flächenbedarf, Kosten.
- ➔ Kurz- bis mittelfristig werden Verhaltensänderungen notwendig sein, um die Klimawirkung des internationalen Luftverkehrs einzudämmen.

Back Up



CO₂-Emissionen des globalen Luftverkehrs - Corona-Effekt -

